

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-339093

(43)公開日 平成10年(1998)12月22日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

E 2 1 D 9/12

識別記号

F I

E 2 1 D 9/12

L

F

K

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-148943

(22)出願日 平成9年(1997)6月6日

(71)出願人 000127259

株式会社イセキ開発工機

東京都渋谷区代々木4丁目31番6号

(72)発明者 武本 章弘

東京都渋谷区代々木四丁目31番6号 イセ

キ開発工機 内

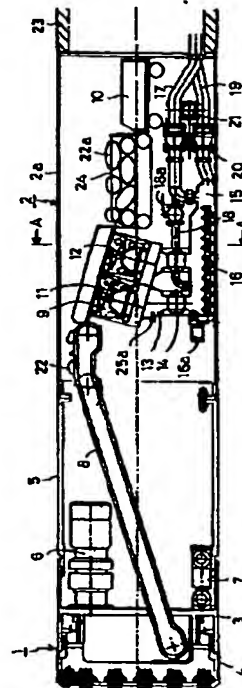
(74)代理人 弁理士 中川 周吉 (外1名)

(54)【発明の名称】 流体搬送式土砂排出装置

(57)【要約】

【課題】 掘進機から排出される土砂を地上へ排出する手段として泥水に土砂を混入させる装置の提案が成されているが、地上より真空バキューム方式にて吸引するために搬送力が小さく、また排土距離に限界があるため掘削の日進量を延長させることは難しい。

【解決手段】 上記課題を解決するために本発明に係る流体搬送式土砂排出装置は、礫の大きさを制限する土砂選別篩と、前記土砂選別篩の下方に備えられた破砕機と、前記破砕機の下部に設けられたバルブと、前記バルブに接続されたタンクと、前記タンクに接続された送泥管及び排泥管と、前記送泥管及び前記排泥管と前記タンクとの接続部に設けられた弁と、前記送泥管と前記排泥管とを連通させるバイパス弁とを有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 礫、玉石等の大きさを制限する土砂選別篩と、前記土砂選別篩の下方に備えられた破砕機と、前記破砕機の下部に設けられたバルブと、前記バルブに接続されたタンクと、前記タンクに接続された送泥管及び排泥管と、前記送泥管及び前記排泥管と前記タンクとの接続部に設けられた弁と、前記送泥管と前記排泥管とを連通させるバイパス弁とを有することを特徴とする流体搬送式土砂排出装置。

【請求項2】 前記タンク内に回転駆動するスクリュウフィーダを設け、前記タンク内に落下した土砂を該タンク内に於いて移動可能に構成したことを特徴とする請求項1記載の流体搬送式土砂排出装置。

【請求項3】 前記送泥管及び前記排泥管を前記タンクの一端に接続させ、前記スクリュウフィーダによる前記土砂の搬送方向を前記送泥管及び前記排泥管と前記タンクとの接続部に対向させると共に、前記搬送方向の側方または後方に補助送泥管を接続したことを特徴とする請求項2記載の流体搬送式土砂排出装置。

【請求項4】 前記破砕機とは、前方に向かって径が大きくなるコーン面と、前記コーン面の内側に配置され上方に向かって径が小さくなり偏心回転するコーンローターと、前記コーンローターの上方に取り付けられたスクリュウと、前記スクリュウの後方に取り付けられ前記コーン面と前記コーンローターとの間に位置する攪拌板と、前記コーンローターの後方に配置したホッパーとを有することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の流体搬送式土砂排出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は地中を掘進する掘進機より排出される礫、玉石などの土砂を地上に排出するための排出装置に関し、特により大きな礫をも排出しうる排出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】掘進機を用いて地中を掘削する際に排出される土砂は、従来台車やベルトコンベアなどを用いてトンネル内から地上へ排出されていた。これに対し例えば特公昭58-14559号公報や特公平8-2564658号公報に、泥水に土砂を混入させて排出する排出手段が示されている。すなわち掘進機近傍まで送泥管と排泥管を延長し、供給された泥水に土砂を混入させて排出するものである。

【0003】上記のような泥水を用いた排出手段に於いては排泥管が搬送できる礫の最大径が限定されるため、掘進機より排出される排土を全部そのまま搬送することはできない。従って掘進機の後方に於いて所定の径以上の礫を選別して取り除くと共に、排土の混入した泥水を一旦貯留し、地上より真空バキューム方式にて吸引することにより排出を行っている。

【0004】また上記排出手段においては搬送する礫等の径がなるべく小さい方が搬送力も小さくなり、また管に詰まりが生じにくい、好ましい。従って上記従来例においても礫等を破砕する破砕機が設けられている。例えば特公昭58-14559号公報には二つのアームを離接方向に単振動させるいわゆるジョークラッシャーが示されており、また特開昭59-206599号公報には二つの歯車上のエッジの間に礫等を通過させるロールクラッシャーが示されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の如き構成に於いては礫や玉石を丸ごと排出するため、バキューム方式による空気スラリーで搬送できる礫等の最大径は70mm程度が限界であった。70mm以上の径を有する礫等はすべて台車に積載されて坑外へ排出されるため、連続的に大量の排土を処理することは困難であった。

【0006】またバキューム方式による吸引力には限界があり、その排土距離は300m程度である。すなわち発進立杭からの推進延長が実質300m以下で限界となり、掘削の日進量を延長させることは難しい。また送泥管、排泥管の設置に際しても、バキューム方式に於いては厳密に密封された管路を敷設しなければならない、漏洩があった場合にも発見が困難であり、吸引効率が下がる場合がある。

【0007】また泥水に混入する前に礫等を破砕する破砕機に関し、上記ジョークラッシャーに於いては振動や騒音が大きく、比較的大きな径の礫等を通過させてしまう場合がある。また歯車状の破砕機を用いた場合には礫等に圧力がかからないことから、歯車から逃げてしまったり、径の大きい礫等を噛まない場合があった。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係る流体搬送式土砂排出装置は、礫の大きさを制限する土砂選別篩と、前記土砂選別篩の下方に備えられた破砕機と、前記破砕機の下部に設けられたバルブと、前記バルブに接続されたタンクと、前記タンクに接続された送泥管及び排泥管と、前記送泥管及び前記排泥管と前記タンクとの接続部に設けられた弁と、前記送泥管と前記排泥管とを連通させるバイパス弁とを有することを特徴とする。

【0009】上記流体搬送式土砂排出装置において、前記タンク内に回転駆動するスクリュウフィーダを設け、前記タンク内に落下した土砂を該タンク内に於いて移動可能に構成することが望ましい。

【0010】また前記送泥管及び前記排泥管を前記タンクの一端に接続させ、前記スクリュウフィーダによる前記土砂の搬送方向を前記送泥管及び前記排泥管と前記タンクとの接続部に対向させると共に、前記搬送方向の側方または後方に補助送泥管を接続することもできる。

【0011】また前記破砕機とは、上方に向かって径が

大きくなるコーン面と、前記コーン面の内側に配置され先端に向かって径が小さくなり偏心回転するコーンローターと、前記コーンローターの先端に取り付けられたスクリューと、前記スクリューの後方に取り付けられ前記コーン面と前記コーンローターとの間に位置する攪拌板と、前記コーンローターの後方に配置したホッパーとを有することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係る流体搬送式土砂排出装置の実施形態を、図を用いて説明する。図1は掘進機及び土砂排出装置の全体図、図2は土砂排出装置の拡大図、図3は破砕機の断面図、図4は土砂排出装置を後方から見た矢視図、図5は土砂排出装置を後方から見た矢視図、図6は土砂排出装置の動作を説明する図である。

【0013】図1に示すように、坑内において掘進機1が掘削作業を実施し、その後方に土砂排出装置2が配置されている。掘進機1はシールド3の先端に取り付けたカッタディスク4を減速機6によって回転駆動することにより掘削を行っている。シールド3は方向制御ジャッキ7によってテールシールド5に対して角度を変更することができ、進行方向を制御することができる。カッタディスク4によって掘削された土砂22は、ベルトコンベヤ8によって後方に排出される。

【0014】図2に示すように土砂排出装置2は上部に二つの破砕装置11、12を有しており、その上面に土砂選別篩9を取り付けている。これら破砕装置11、12及び土砂選別篩9は一端をベルトコンベヤ8に連続させると共に、他端を下方に傾斜させてベルトコンベヤ24に連続させている。更にベルトコンベヤ24に連続して台車10が配置されており、坑内を移動可能に構成されている。

【0015】ベルトコンベヤ8に近い側の破砕装置11を第一の破砕装置、遠い側の破砕装置12を第二の破砕装置とすると、土砂選別篩9は第一の破砕装置11に対する部分9aを細かい目に形成し、第二の破砕装置12に対する部分9bを粗い目に形成している。従ってベルトコンベヤ8により排出された土砂22は、細かいものは前記細かい目の部分9aを通して第一の破砕装置11に落下し、粗いものは粗い目の部分9bを通して第二の破砕装置12に落下し、さらに大径の礫、玉石などの土砂22aはベルトコンベヤ24に積載される。ベルトコンベヤ24は所定量の大径の礫等22aが堆積すると駆動され、台車10に大径の土砂22aを移動する。

【0016】二つの破砕装置11、12は同一のものであり、一方の破砕装置11について図5により説明する。破砕装置11は上方に向かって径が大きくなるコーン面30を有し、その内側に上方に向かって径が小さくなるコーンローター34を設けている。コーン面30及びコーンローター34の表面には突起39が設けられ、土砂22を破砕しやすいよう構成されている。

【0017】また、コーンローター34と同一の回転軸31

の上方には、螺旋状のスクリュー35が取り付けられており、これらコーン面30、コーンローター34、スクリュー35に囲まれた空間に削土室38が形成されている。このスクリューが回転することにより破砕装置11内に落下した土砂22を削土室38に順次送り込むことができ、土砂22を適度に圧密し、削土室38内で土砂22が浮いてしまうことを防ぐことができる。またスクリュー35の後方には攪拌板36a、36bが取り付けられており、スクリュー35の回転に伴って削土室38内の土砂22を攪拌し、過密を防ぐよう構成されている。

【0018】回転軸31はコーンローター34に対応する位置を偏心させたクランク軸であり、駆動モータ32に減速機32a及び歯車33を介して接続されている。コーンローター34は回転軸31に図示しない軸受けにより回転自在に取り付けられて、削土室38内の土砂22の抵抗により偏心回転運動を行う。

【0019】削土室38の後方には格子37が設けられており、通過する土砂22の粒径が制限されている。本実施形態に於いて、格子37の幅は40mm程度に設定されている。格子37を通過した土砂22はホッパー13に落下し、一時的に貯留される。

【0020】それぞれの破砕装置11、12の下部に取り付けられたホッパー13の下方には土砂開閉バルブ14を介してタンク15が接続されている。タンク15内にはモータ16aにて駆動されるスクリューフィーダ16が設けられており、タンク15内部の土砂22をタンク15後方に移動させることが可能のように構成されている。

【0021】タンク15の後方には送泥管17及び排泥管19が接続されると共に、タンク15の略中央に補助送泥管18が接続されている。送泥管17及び排泥管19にはバイパス弁21が設けられており、これよりもタンク15側に同軸二連弁20が設けられている。バイパス弁21は開閉により送泥管17と排泥管19とを短絡させるものであり、同軸二連弁20は送泥管17と排泥管19の両方を閉鎖し得るものである。

【0022】すなわちバイパス弁21を解放させ且つ同軸二連弁20を閉鎖することにより、送泥管17に供給された泥水はタンク15に到達することなく直接排泥管19より排出される。送泥管17および排泥管19は図5に示すポンプ27を適宜随所に設けており、泥水に搬送力を与えている。

【0023】この土砂排出装置は図4に示す後方（図1における矢印B方向）からの矢視図のように、推進管23の片側半分に位置するよう構成されており、配管や作業員が通過するための通路を確保している。また外殻2aの内側には台車10が走行するための走行台10aが設けられており、図5に示されるように各推進管23の両側面に設けられたレール10bに接続し、台車10が平行に安定して走行し得るよう構成されている。

【0024】次に、図1、図2及び図6を用いて、本実

施形態に係る土砂排出装置2の動作について説明する。

【0025】まず始めに図6(a)に示すように、予め同軸二連弁20を開いて送泥と排泥の泥水量を調整しながら、タンク15内に泥水を貯留する。泥水の水面が下限液面計25bに至ると、送泥管17と排泥管19の同軸二連弁20を閉鎖して泥水の供給を停止し、同時にバイパス弁21を解放する。したがって泥水は送泥管17からバイパス弁21を通過して直接排泥管19へと導かれ、泥水の流動は停止しない。

【0026】掘進機1より排出された礫や玉石等の土砂22が図2に示すようにベルトコンベヤ8により搬送されてくると、土砂選別篩9により50mm以下の粒径の土砂22は第一破碎装置11に落下し、50mm以上200mm以下の粒径の土砂22は第二破碎装置12に落下する。200mm以上の径を有する大径の土砂22aは土砂選別篩9を通過してベルトコンベヤ24に積載され、所定量ごとに台車10に移動される。台車10は大径の土砂22aを積載されると推進管23内を通り、坑外へ搬送する。

【0027】土砂選別篩9を通過した土砂22は破碎装置11、12により破碎され、ホッパー13に落下する。ここで図6(b)のようにホッパー13の土砂開閉バルブ14を解放することにより、破碎された土砂22を更にタンク15に落下させ、スクリーフィーダ16により順次排泥管19の開口部の近傍へと移動させる。タンク15内に土砂22が堆積することにより、泥水の水位が次第に上昇する。

【0028】図6(c)に示すように泥水の水位が上限液面計25aに到達すると、土砂開閉バルブ14を閉鎖し、同軸二連弁20を両方解放すると共に、バイパス弁21を閉鎖する。これにより送泥管17からタンク15を介して排泥管19に至る閉じた通路が形成されることとなる。従ってタンク15内に堆積された土砂22は、スクリーフィーダ16によって移動され、送泥管17より供給される泥水に混入し、排泥管19より流体輸送により排出される。またこのとき土砂22の粘度が高い等の理由により搬送が難しくなった場合には、補助送泥管18の弁18aを解放し、タンク15の側方から直接送泥し、土砂22を円滑に排出することができる。

【0029】タンク15内の土砂22の排出が終了すると、図6(d)に示すように送泥管17側のポンプを停止し、排泥管19側の可変速ポンプにより泥水の吸引量を調整しながら、タンク15内の泥水を排泥管19により吸引する。ここでエアブリーザー26から空気が流入することにより、タンク15が負圧になることを防いでいる。

【0030】そして図6(e)に示すように泥水の水位が下限液面計25bに到達すると、同軸二連弁20を閉鎖し、泥水の吐出、排出を停止する。そしてバイパス弁21を開いて、次の排出に備えて泥水を循環させる。また土砂開閉バルブ14を開き、ホッパー13内に貯留した泥水及び土砂22をタンク15内に落下させる。その後再びタンク15内に破碎された土砂22を順次落下させ、上記動作を繰り返す

ことにより継続的に土砂22の排出を行うことができる。

【0031】

【発明の効果】上記の如く構成したことにより、本発明に係る流体搬送式土砂排出装置は、開口部のない管路に流体を循環させることによって礫や玉石などの土砂を搬送、排出することができる。従って泥水の送泥管や排泥管の随所にポンプを適宜設けることができ、排出側からバキューム方式にて吸引することに比して大きな搬送力を加えることができる。

【0032】従って送泥管の径をバキューム方式よりも大きくすることができ、搬送できる礫等の最大径を大きくすることができる。また搬送力に限界が無いことから排土距離を大幅に延長させることができ、掘削の日進量を容易に延長させることができる。また送泥管、排泥管の設置に際しても、バキューム方式に比して管路の密封が厳密でなく、漏洩があれば発見が容易である。

【0033】また破碎機をコーン面とその内側を偏心回転するコーンローターによって礫、玉石等を破碎することができ、高速且つ均一に礫等を破碎することができる。このときコーンローターの先端にスクリーを設けたことにより削土室内に落下した土砂を圧密する事ができ、またスクリーの後方に攪拌板を設けて削土室内を攪拌するよう構成したことにより過密を防ぐことができる。従って破碎機を立てて設置し上方に開口することとなっても、適切な圧力を持って破碎を行うことができる。

【0034】また粘性土の付着に対しては、コーンローターが偏心すること、スクリーの背面にクラッシュ内を確実に攪拌できる複数の攪拌板を取り付けたこと、スクリーによる土砂の押し込み作用などの相乗効果により、粘性土の付着を確実に防止することができる。

【0035】また土砂選別篩の直下に破碎機を配置したことにより、一つの破碎機に進入する礫、玉石等の量を減少させ、また最大径を制限することができる。従って破碎機による礫等の破碎を、効率良く、円滑に且つ安定して行うことができるという効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】掘進機及び土砂排出装置の全体図である。

【図2】土砂排出装置の拡大図である。

【図3】破碎機の断面図である。

【図4】土砂排出装置を後方から見た矢視図である。

【図5】土砂排出装置を後方から見た矢視図である。

【図6】土砂排出装置の動作を説明する図である。

【符号の説明】

【符号の説明】

1 …掘進機

2 …土砂排出装置

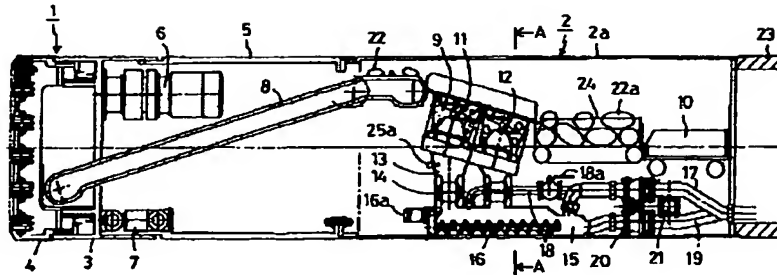
2a …外殻

3 …シールド

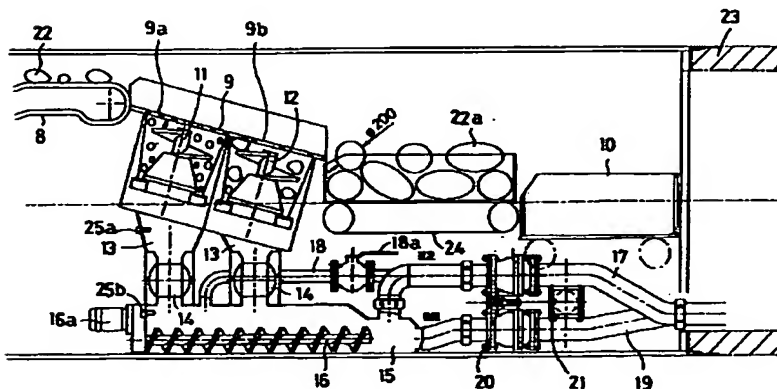
4 …カッタディスク

- |     |            |         |          |
|-----|------------|---------|----------|
| 5   | …テールシールド   | 20      | …同軸二連弁   |
| 6   | …減速機       | 21      | …バイパス弁   |
| 7   | …方向制御ジャッキ  | 22      | …土砂      |
| 8   | …ベルトコンベヤ   | 22a     | …大径の土砂   |
| 9   | …土砂選別篩     | 23      | …推進管     |
| 9a  | …細かい目の部分   | 24      | …ベルトコンベヤ |
| 9b  | …粗い目の部分    | 25a     | …上限液面計   |
| 10  | …台車        | 25b     | …下限液面計   |
| 10a | …走行台       | 26      | …エアブリーザー |
| 10b | …レール       | 30      | …コーン面    |
| 11  | …第一破砕装置    | 31      | …回転軸     |
| 12  | …第二破砕装置    | 32      | …駆動モータ   |
| 13  | …ホッパー      | 32a     | …減速機     |
| 14  | …土砂開閉バルブ   | 33      | …歯車      |
| 15  | …タンク       | 34      | …コーンローター |
| 16  | …スクリューフイーダ | 35      | …スクリュウ   |
| 16a | …モータ       | 36a、36b | …攪拌板     |
| 17  | …送泥管       | 37      | …格子      |
| 18  | …補助送泥管     | 38      | …削土室     |
| 18a | …弁         | 39      | …突起      |
| 19  | …排泥管       |         |          |

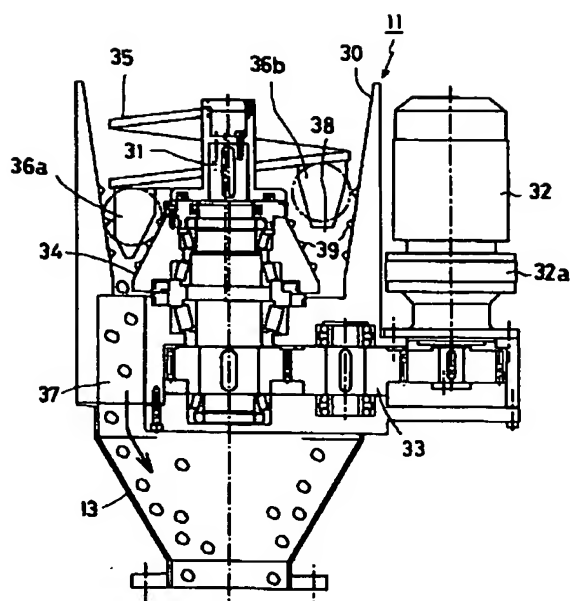
【図1】



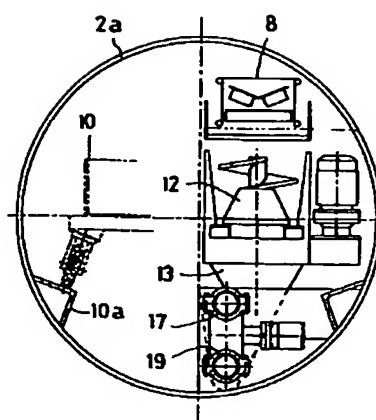
【図2】



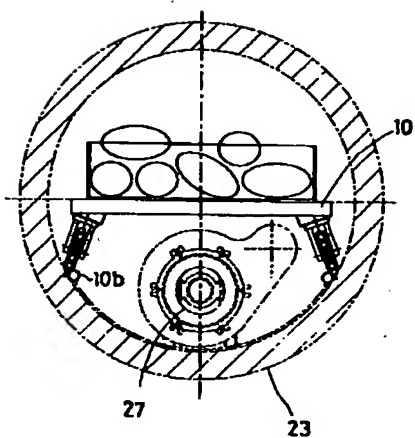
【図3】



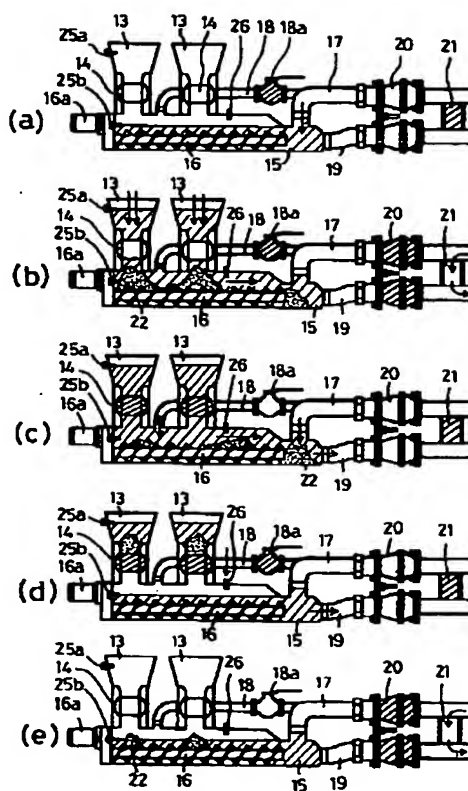
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**